

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 26 JAN 2005

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 61 688.8

Anmeldetag:

30. Dezember 2003

Anmelder/Inhaber:

Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg/DE

Bezeichnung:Verfahren zur Steuerung der Versorgungs-
lufttemperatur eines Passagierflugzeugs**IPC:**

B 64 D, G 05 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Dezember 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

Verfahren zur Steuerung der Versorgungslufttemperatur eines Passagierflugzeugs

Die Erfindung betrifft die Steuerung der Versorgungslufttemperatur eines Passagierflugzeugs.

Ein angenehmes Raumklima ist in modernen Passagierflugzeugen ein wichtiges Kriterium, um als Fluggesellschaft erfolgreich im Markt zu bestehen. Ein maßgeblicher Faktor für ein angenehmes Raumklima ist die Raumtemperatur in der Kabine des Flugzeugs. Sie wird über die Temperatur der Versorgungsluft geregelt, die in die Kabine eingeblasen wird.

Es ist üblich, die Kabine eines Passagierflugzeugs in mehrere Kabinenzonen zu unterteilen und jede Kabinenzone aus einer eigenen Versorgungsleitung mit Luft zu versorgen. Dabei ist jeder Kabinenzone ein Temperaturregelkreis zugeordnet, der die Temperatur der Versorgungsluft der betreffenden Kabinenzone so regelt, dass die Raumtemperatur in der Kabinenzone einen gewünschten Sollwert hat. Auf diese Weise kann gesondert für jede Kabinenzone die Raumtemperatur auf einen Zielwert eingeregelt werden.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass bisher nicht immer eine angenehme Raumtemperatur in der gesamten Kabine erzielt wird. Insbesondere hat sich gezeigt, dass es in manchen Zonen der Kabine zu warm sein kann, während es in anderen Zonen der Kabine zu kalt sein kann und wiederum in anderen Kabinenzonen eine angenehme Temperatur herrschen kann, obwohl die Regelkreise der verschiedenen Zonen als solche ordnungsgemäß arbeiten.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, zuverlässig eine gleichmäßig angenehme Raumtemperatur in der gesamten Kabine eines Passagierflugzeugs zu ermöglichen.

Bei der Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung aus von einem Verfahren zur Steuerung der Temperatur von in einen Kabinenbereich eines Passagierflugzeugs eingeleiteter Versorgungsluft, bei dem mittels einer Temperaturfühleranordnung ein Messwert für die Raumtemperatur in dem Kabinenbereich ermittelt wird und die Temperatur der Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts von einem Raumtemperatur-Sollwert gesteuert wird. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass der Raumtemperatur-Messwert aus einer Mehrzahl für

verschiedene Orte in dem Kabinenbereich gewonnener Einzeltemperaturwerte abgeleitet wird.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung werden, um die Raumtemperatur in einem bestimmten Kabinenbereich des Flugzeugs auf einen gewünschten Zielwert einzuregeln, zunächst mehrere Einzeltemperaturwerte ermittelt, die die Raumtemperatur an verschiedenen Orten innerhalb dieses Kabinenbereichs widerspiegeln. Aus den Einzeltemperaturwerte wird sodann ein Raumtemperatur-Messwert hergeleitet, der mit einem Referenzwert verglichen wird. Der Referenzwert gibt die Ziel- oder Solltemperatur innerhalb des Kabinenbereichs an. Die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Messwert und dem Referenzwert wird dann als Regeldifferenz in einen Regelkreis für die Versorgungslufttemperatur eingespeist.

Es fließen also bei der erfindungsgemäßen Lösung mehrere verschiedenen Orten zugeordnete Einzelwerte in den Temperaturwert ein, der letztlich mit dem Sollwert für die Raumtemperatur verglichen wird. Bei herkömmlichen Lösungen nimmt dagegen in jeder Kabinenzone regelmäßig nur ein einziger Temperatursensor an einem diskreten Ort eine Temperaturmessung vor. Es wurde herausgefunden, dass sich die Luft in der Kabine gelegentlich relativ stark unruhig verhalten kann und dass solche Unruhigkeiten der Luft entsprechende Schwankungen in den Messwerten eines in der Kabinenzone angeordneten Temperatursensors hervorrufen können. Ist dann nur ein Temperatursensor pro Kabinenzone vorhanden, führt dies zu entsprechend starken Schwankungen in der Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft.

Es hat sich auch gezeigt, dass in der Passagierkabine spürbare Temperaturunterschiede innerhalb ein und derselben Kabinenzone auftreten können, die mit einem einzigen Temperatursensor nicht erfasst werden können. Es kann dann sein, dass die Temperatur am Einbauort des Sensors nicht repräsentativ für die durchschnittliche Temperatur der gesamten Kabinenzone ist. Dies kann dazu führen, dass am Einbauort des Temperatursensors zwar die gewünschte Zieltemperatur erreicht wird, das Temperaturempfinden der in der betreffenden Kabinenzone sitzenden Passagiere jedoch stark abweichen kann und diese es als zu warm oder zu kalt empfinden. Der Flugkomfort für die Passagiere ist dann entsprechend niedrig.

Dagegen kann der starke Einfluss örtlicher und zeitlicher Temperaturschwankungen durch Verwendung mehrerer für verschiedene Orte innerhalb eines bestimmten Kabinenbereichs repräsentativer Einzeltemperaturwerte zumindest herabgesetzt werden. Der aus den Einzeltemperaturwerten abgeleitete Raumtemperatur-Messwert

kann viel besser als der Messwert eines einzelnen diskreten Sensors die Gesamttemperatur des betreffenden Kabinenbereichs repräsentieren. Aufgrund des abgeschwächten Ansprechverhaltens auf lokale Temperaturstörungen kann letztlich über die gesamte Kabine hinweg zuverlässig ein für die Passagiere angenehmes Raumklima geschaffen werden.

Die Einzeltemperaturwerte können wenigstens zum Teil für in Längsrichtung des Flugzeugs im Abstand voneinander angeordnete Orte in dem Kabinenbereich gewonnen werden. Es ist genauso denkbar, wenigstens einen Teil der Einzeltemperaturwerte für in Querrichtung des Flugzeugs im Abstand voneinander angeordnete Orte in dem Kabinenbereich zu gewinnen.

Zweckmäßigerweise wird der Raumtemperatur-Messwert durch Mittelung zumindest einer Teilanzahl der Einzeltemperaturwerte erhalten. In der einfachsten Ausgestaltung kann dabei eine gleichgewichtete arithmetische Mittelung aller Einzeltemperaturwerte erfolgen. Es kann freilich auch verschiedenen Einzeltemperaturwerten unterschiedliches Gewicht gegeben werden, beispielsweise wenn durch Untersuchungen herausgefunden wird, dass an einigen Messorten in dem Kabinenbereich eine höhere Wahrscheinlichkeit für vorübergehende Temperaturschwankungen besteht als an anderen. Es können dann die Einzeltemperaturwerte dieser Orte höherer Schwankungswahrscheinlichkeit der Temperatur mit weniger Gewicht in den Raumtemperatur-Messwert einfließen als andere Einzeltemperaturwerte.

Grundsätzlich sind auch andere Mittelungsmethoden als eine arithmetische Mittelung denkbar, beispielsweise eine geometrische Mittelung. Durch die Mittelwertbildung kann erreicht werden, dass sich lokale Temperaturstörungen an einem Sensorort nur gedämpft auf die Einblastemperatur der Versorgungsluft auswirken.

Bei einer bevorzugten Ausbildung wird jeder Einzeltemperaturwert mit mindestens einem Referenzwert verglichen. Es fließen nur die Einzeltemperaturwerte in den Raumtemperatur-Messwert ein, die eine vorbestimmte Bedingung in Bezug auf den Referenzwert erfüllen. Auf diese Weise können besonders stark gestörte oder verfälschte Einzeltemperaturwerte herausgefiltert werden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Passagierflugzeug, dessen Kabine in mehrere aus je einer Versorgungsleitung mit Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist. Erfindungsgemäß umfasst ein solches Flugzeug eine Temperaturfühleranordnung, mittels welcher für zumindest eine Teilanzahl der Kabinenzonen eine Mehrzahl von

Einzeltemperaturwerten für verschiedene Orte in der jeweiligen Kabinenzone gewinnbar ist, sowie eine mit der Temperaturfühleranordnung verbundene elektronische Steuereinheit, welche dazu eingerichtet ist, aus den Einzeltemperaturwerten einer Kabinenzone einen Raumtemperatur-Messwert abzuleiten und die Temperatur der dieser Kabinenzone zugeführten Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts dieser Kabinenzone von einem Raumtemperatur-Sollwert zu steuern.

Die Temperaturfühleranordnung kann zur Gewinnung der Einzeltemperaturwerte einer Kabinenzone eine Mehrzahl in dieser Kabinenzone angeordneter, je einen Einzeltemperaturwert bereitstellender diskreter Temperatursensoren umfassen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es stellen dar:

- Figur 1 schematisch ein Passagierflugzeug mit Komponenten zur temperaturge-regelten Luftversorgung einer Kabine des Flugzeugs,
- Figur 2 schematisch eine Querschnittsansicht der Kabine,
- Figur 3 schematisch ein Diagramm, dass einen möglichen Temperaturverlauf in der Kabine des Flugzeugs zeigt, und
- Figur 4 ein Flussdiagramm, das Schritte eines Regelverfahrens für die Kabinen-temperatur des Flugzeugs zeigt.

Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines allgemein mit 10 bezeichneten Passagierflugzeugs, dessen Kabine in mehrere in Längsrichtung des Flugzeugs 10 aufeinanderfolgende Kabinenzonen unterteilt ist. Als Kabine wird hier der Innenraum des Flugzeugs 10 bezeichnet, in dem sich die Passagiere und das Flugpersonal aufhalten. Im dargestellten Beispielfall ist die Kabine des Flugzeugs 10 in sechs Zonen unterteilt, deren Lage und Erstreckung in Figur 1 durch Pfeile kenntlich gemacht sind. Bei diesen Zonen handelt es sich nicht um räumlich voneinander abgetrennte Zonen. Vielmehr bedeutet der Begriff Kabinenzone einen Bereich der Kabine, dem ein eigener Versorgungskreis für Versorgungsluft zugeordnet ist. Die Kabinenzonen können auch als Temperaturregelzonen bezeichnet werden.

Jeder Kabinenzone ist eine Hauptversorgungsleitung 12 zugeordnet, über die die jeweilige Kabinenzone mit Versorgungsluft versorgt wird. Entsprechend der Anzahl der Kabinenzonen sind bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 sechs Hauptversorgungsleitungen 12 vorgesehen. Die Hauptversorgungsleitungen sind an eine Mischkammer 14 angeschlossen, aus der sie mit Versorgungsluft gespeist werden. Die von jeder Hauptversorgungsleitung 12 geführte Luft wird in der jeweiligen Kabinenzone über eine Anordnung von Luftauslässen 16 (Figur 2) in den Kabineninnenraum ausgestoßen. Durch Pfeile ist in Figur 2 schematisch der Strömungsweg der in den Kabineninnenraum eingeblasenen Versorgungsluft angedeutet. Man erkennt, dass die Versorgungsluft typischerweise im Kopfbereich der in Figur 2 mit 18 bezeichneten Kabine eingeblasen wird, beispielsweise nahe Aufbewahrungsfächern 20 für Handgepäck. Die Versorgungsluft strömt an Passagiersitzen 22 vorbei und wird seitlich im Bodenbereich der Kabine 18 abgeführt.

Die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft bestimmt die Innenraumtemperatur in der Kabine 18. Um ein angenehmes Raumklima in der Kabine 18 zu schaffen, wird die Temperatur der Versorgungsluft mittels eines je Temperaturregelkreises für jede Kabinenzone so geregelt, dass die Raumtemperatur in der jeweiligen Kabinenzone einen gewünschten Zielwert hat. Hierzu ist jede Kabinenzone mit mehreren Temperatursensoren 24 bestückt, die jeweils ein Einzelmesssignal an eine elektronische Steuereinheit 26 liefern. In Figur 1 sind solche Temperatursensoren 24 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur bei den Kabinenzonen 3 und 5 angedeutet. Es versteht sich, dass Temperatursensoren 24 auch bei den übrigen Kabinenzonen 1, 2, 4 und 6 vorhanden sind. Die Anzahl der Temperatursensoren 24 kann in jeder Kabinenzone gleich sein. Sie kann aber auch für zumindest eine Teilanzahl der Kabinenzonen unterschiedlich sein. Die Temperatursensoren 24 sind in jeder Kabinenzone vorzugsweise mit im wesentlichen gleichen Längsabständen voneinander über die gesamte Länge der jeweiligen Kabinenzone verteilt. Die Sensoren 24 können dabei in einer Linie hintereinander angeordnet sein. Es ist auch möglich, zwei oder mehr Temperatursensoren 24 mit Querabstand voneinander an derselben Längsposition des Flugzeugs oder an verschiedenen Längspositionen anzubringen. Diese Möglichkeit ist in Figur 2 durch den dort in der linken Hälfte der Kabine 18 gestrichelt eingezeichneten Temperatursensor 24 angedeutet. Besonders bei Flugzeugen mit breitem Rumpf und entsprechend breiten Sitzreihen kann es sinnvoll sein, Temperatursensoren 24 nicht nur in Längsrichtung, sondern auch in Querrichtung verteilt anzubringen. Bei den Temperatursensoren 24 kann es sich beispielsweise um Thermistor-Sensoren mit positivem oder negativem Temperaturkoeffizienten des Widerstandswerts handeln.

Figur 3 zeigt ein Beispiel, wie innerhalb einer Kabinenzone die Verteilung der Raumtemperatur in Längsrichtung aussehen kann. Deutlich zu erkennen ist, dass die Raumtemperatur (bezeichnet mit T in Figur 3) abhängig vom Längsort in der jeweiligen Kabinenzone (bezeichnet mit s in Figur 3) vergleichsweise stark variieren kann. So können nicht selten lokale Spitzen oder Einbrüche der Raumtemperatur an manchen Orten innerhalb der betreffenden Kabinenzone festgestellt werden. Im Diagramm der Figur 3 ist eine solche Temperaturspitze bei 28 zu erkennen, während bei 30 ein lokaler Temperatureinbruch vorhanden ist. Schwankungen der Raumtemperatur in der Kabine könne nicht nur ortsabhängig, sondern auch zeitabhängig auftreten. So kann es ohne weiteres sein, dass sich die Temperaturspitze 28 des Diagramms der Figur 3 zu einem anderen Zeitpunkt an einem anderen Ort längs der Achse s befindet.

Ein beispielhaftes Regelverfahren für die Temperatur der in jeder der Kabinenzonen eingeblasenen Versorgungsluft wird nun anhand der Figur 4 erläutert. Dieses Regelverfahren wird von der Steuereinheit 26 durchgeführt, die hierzu mit geeigneter Software oder/und Hardware ausgestattet ist.

In einem Schritt S1 empfängt die Steuereinheit 26 Einzelmesswerte von jedem Temperatursensor 24 einer Kabinenzone. Die Einzelmesswerte repräsentieren die Temperatur am Einbauort des jeweiligen Temperatursensors 24. In einem nachfolgenden Schritt S2 vergleicht die Steuereinheit 26 jeden der Einzelmesswerte mit mindestens einem vorbestimmten Referenzwert. Dieser Vergleich erlaubt es festzustellen, ob einer oder mehrere der Einzelmesswerte so stark gestört sind, dass sie sinnvollerweise für die späteren Berechnungen außer Acht gelassen werden. Beispielsweise können in der Steuereinheit 26 ein oberer Referenzwert (obere Schwelle) sowie ein unterer Referenzwert (untere Schwelle) gespeichert oder definiert sein, die ein Temperaturfenster festlegen. Nur solche Einzelmesswerte, die innerhalb dieses Temperaturfensters liegen, werden weiterverwendet. Einzelmesswerte, die aus dem Temperaturfenster herausfallen, bleiben unberücksichtigt. Gemäß einem anderen Beispiel kann ein mittlerer Temperaturwert als Referenzwert in der Steuereinheit 26 gespeichert oder definiert sein. Die Steuereinheit 26 vergleicht dann jeden der Einzelmesswerte mit diesem mittleren Referenzwert und prüft, ob der jeweilige Einzelmesswert um mehr als ein vorbestimmtes Maß von dem Referenzwert abweicht. Bei einer stärker als erlaubten Abweichung von dem mittleren Referenzwert bleibt der betreffende Einzelmesswert unberücksichtigt. Nur diejenigen Messwerte werden weiterverwendet, deren Abweichung von dem Referenzwert innerhalb des erlaubten Maßes liegt.

Nachdem in Schritt S2 alle diejenigen Einzelmesswerte identifiziert wurden, die die gegebenen Kriterien in Bezug auf den mindestens einen Referenzwert erfüllen, bildet die Steuereinheit 26 in einem Schritt S3 aus den so identifizierten Einzelmesswerten einen Mittelwert, beispielsweise einen arithmetischen Mittelwert. Dieser Mittelwert bildet einen Raumtemperatur-Messwert für die betreffende Kabinenzone.

Der in Schritt S3 ermittelte Raumtemperatur-Messwert wird daraufhin in einem Schritt S4 mit einem in der Steuereinheit 26 gespeicherten Sollwert für die Raumtemperatur in der betreffenden Kabinenzone verglichen. Es wird die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Messwert und dem Raumtemperatur-Sollwert gebildet. Anhand dieser Differenz ermittelt die Steuereinheit 26 in einem nachfolgenden Schritt S5 einen Sollwert für die Temperatur der in die jeweilige Kabinenzone eingeblasenen Versorgungsluft. Hierbei arbeitet die Steuereinheit 26 als Regler, der die Differenz zwischen dem Raumtemperatur-Messwert und dem Raumtemperatur-Sollwert als Regeldifferenz erhält.

Der in Schritt S5 ermittelte Sollwert für die Versorgungslufttemperatur wird sodann in einem Schritt S6 mit einem aktuellen Wert der Versorgungslufttemperatur verglichen. Dieser aktuelle Wert wird von einem Temperatursensor 30 (Figur 1) bereitgestellt, welcher die Temperatur der Luft in der Hauptversorgungsleitung 12 der betreffenden Kabinenzone misst. Aus dem Sollwert für die Versorgungslufttemperatur und dem aktuellen Wert ermittelt die Steuereinheit 26 einen Differenzwert, der als Regeldifferenz einen weiteren Regler zugeführt wird. Anhand des Ausgangssignals des weiteren Reglers erzeugt die Steuereinheit in einem Schritt S7 Stellsignale für eine oder mehrere Komponenten, mittels der sich die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft beeinflussen lassen. Ein Beispiel einer solchen Komponente ist eine in Figur 1 schematisch angedeutete elektrische Heizung 32. Ein anderes Beispiel ist ein sogenanntes Trim-Air-Ventil (in Figur 1 schematisch bei 34 angedeutet). Durch geeignete Ansteuerung solcher Stellkomponenten in Abhängigkeit von den Einzelmesssignalen der Temperatursensoren 24 und dem Messsignal des Temperatursensors 30 regelt die Steuereinheit 26 die Temperatur der eingeblasenen Versorgungsluft so, dass in der betreffenden Kabinenzone stets ein angenehmes Raumklima herrscht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Temperatur von in einen Kabinenbereich eines Passagierflugzeugs (10) eingeleiteter Versorgungsluft, bei dem mittels einer Temperaturfühleranordnung (24) ein Messwert für die Raumtemperatur in dem Kabinenbereich ermittelt wird und die Temperatur der Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts von einem Raumtemperatur-Sollwert gesteuert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass der Raumtemperatur-Messwert aus einer Mehrzahl für verschiedene Orte in dem Kabinenbereich gewonnener Einzeltemperaturwerte abgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Teilanzahl der Einzeltemperaturwerte, insbesondere alle Einzeltemperaturwerte, für in Längsrichtung des Flugzeugs (10) im Abstand voneinander angeordnete Orte in dem Kabinenbereich gewonnen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Raumtemperatur-Messwert durch Mittelung zumindest einer Teilanzahl der Einzeltemperaturwerte erhalten wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einzeltemperaturwert mit mindestens einem Referenzwert verglichen wird und nur die Einzeltemperaturwerte bei der Ermittlung des Raumtemperatur-Messwerts berücksichtigt werden, die eine vorbestimmte Bedingung in Bezug auf den Referenzwert erfüllen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kabine (18) des Flugzeugs (10) in Längsrichtung in mehrere aus je einer Versorgungsleitung (12) mit Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist, dass zumindest für eine Teilanzahl der Kabinenzonen je ein Raumtemperatur-Messwert aus einer Mehrzahl für verschiedene Orte in der jeweiligen Kabinenzone gewonnener Einzeltemperaturwerte abgeleitet wird und dass die Temperatur der einer Kabinenzone zugeführten Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts dieser Kabinenzone von einem Raumtemperatur-Sollwert gesteuert wird.

6. Passagierflugzeug, dessen Kabine (18) in mehrere aus je einer Versorgungsleitung (12) mit Versorgungsluft versorgte Kabinenzonen unterteilt ist, gekennzeichnet durch eine Temperaturfühleranordnung (24), mittels welcher für zumindest eine Teilanzahl der Kabinenzonen eine Mehrzahl von Einzeltemperaturwerten für verschiedene Orte in der jeweiligen Kabinenzone gewinnbar ist, und durch eine mit der Temperaturfühleranordnung verbundene elektronische Steuereinheit (26), welche dazu eingerichtet ist, aus den Einzeltemperaturwerten einer Kabinenzone einen Raumtemperatur-Messwert abzuleiten und die Temperatur der dieser Kabinenzone zugeführten Versorgungsluft abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts dieser Kabinenzone von einem Raumtemperatur-Sollwert zu steuern.

7. Flugzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturfühleranordnung (24) zur Gewinnung der Einzeltemperaturwerte einer Kabinenzone eine Mehrzahl in dieser Kabinenzone angeordneter, je einen Einzeltemperaturwert bereitstellender diskreter Temperatursensoren (24) umfasst.

Zusammenfassung

Verfahren zur Steuerung der Versorgungslufttemperatur eines Passagierflugzeugs

Bei einem Verfahren zur Steuerung der Temperatur von in einen Kabinenbereich eines Passagierflugzeugs (10) eingeleiteter Versorgungsluft, wird mittels einer Temperaturfühleranordnung (24) ein Messwert für die Raumtemperatur in dem Kabinenbereich ermittelt. Die Temperatur der Versorgungsluft wird abhängig von einer Abweichung des Raumtemperatur-Messwerts von einem Raumtemperatur-Sollwert gesteuert. Erfindungsgemäß wird der Raumtemperatur-Messwert aus einer Mehrzahl für verschiedene Orte in dem Kabinenbereich gewonnener Einzeltemperaturwerte abgeleitet. Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst die Temperaturfühleranordnung zur Gewinnung der Einzeltemperaturwerte einer Kabinenzone eine Mehrzahl in dieser Kabinenzone angeordneter, je einen Einzeltemperaturwert bereitstellender diskreter Temperatursensoren (24). Vorzugsweise sind die Temperatursensoren (24) gleichmäßig über die gesamte Länge der jeweiligen Kabinenzone verteilt.

(Figur 1)

Fig. 1

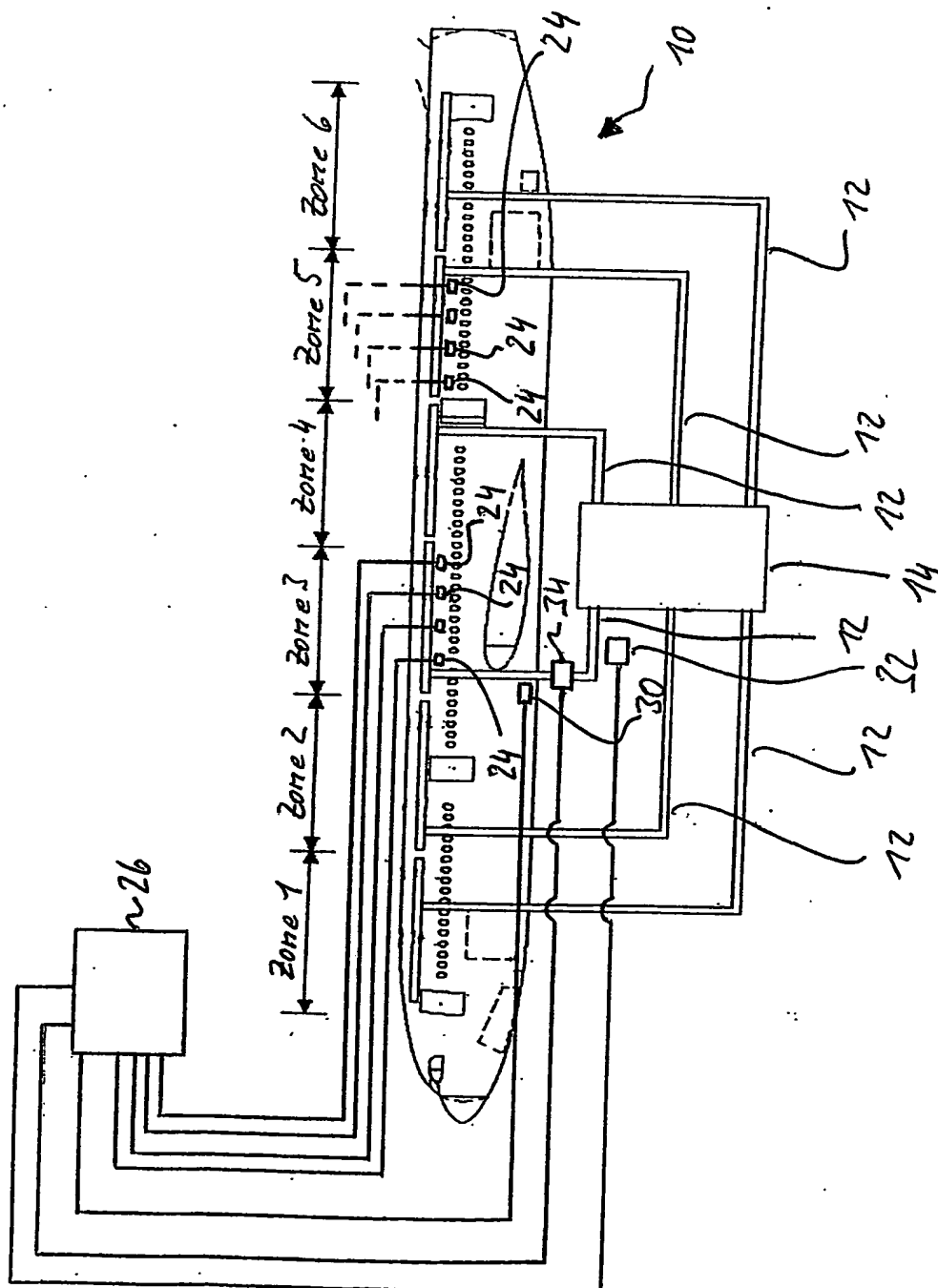


Fig. 1

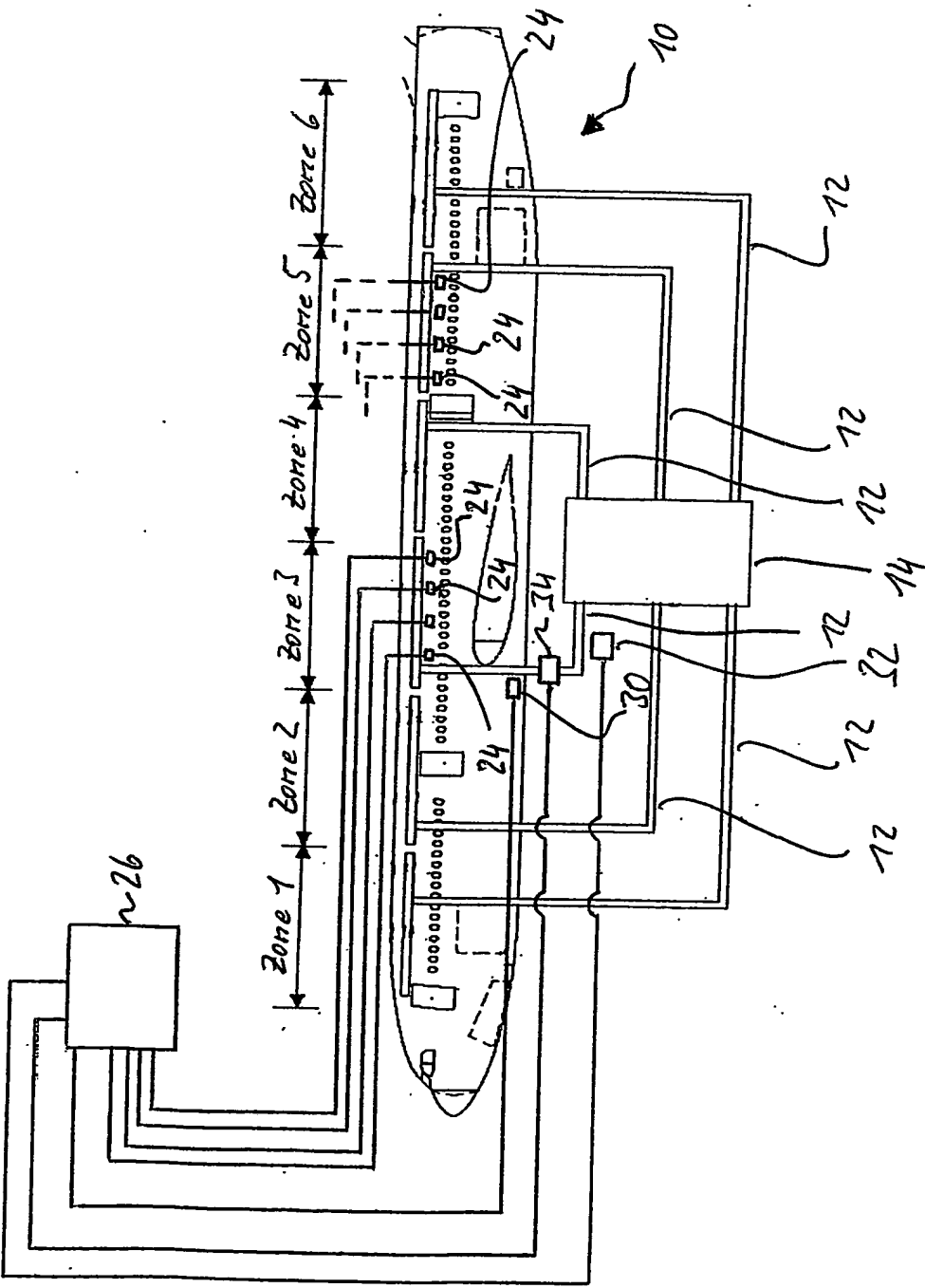


Fig. 2

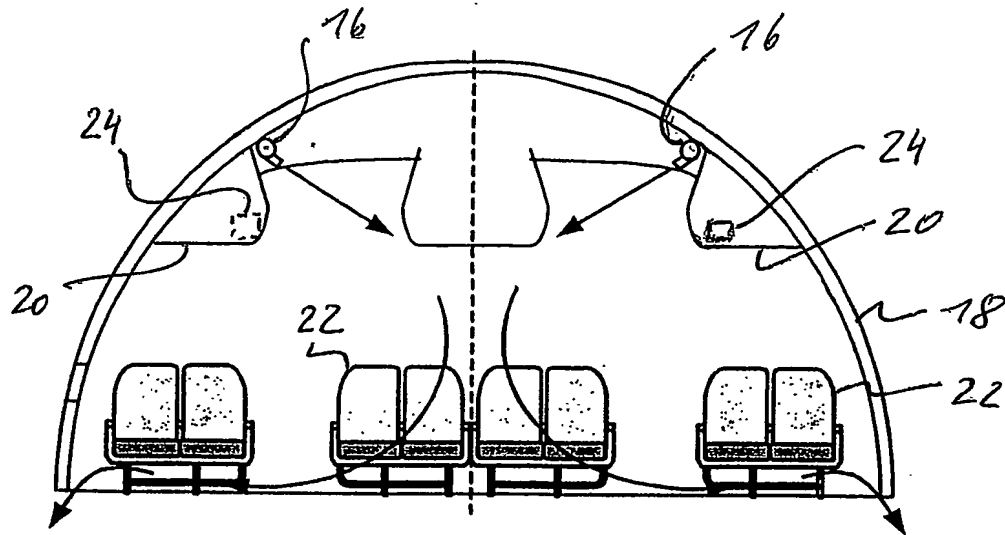


Fig. 3

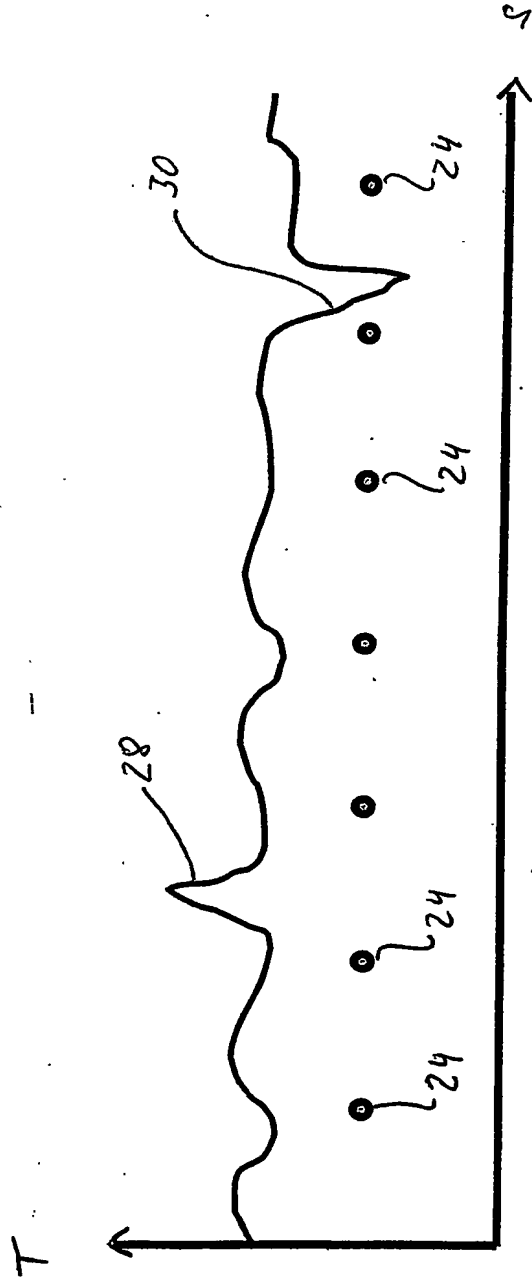
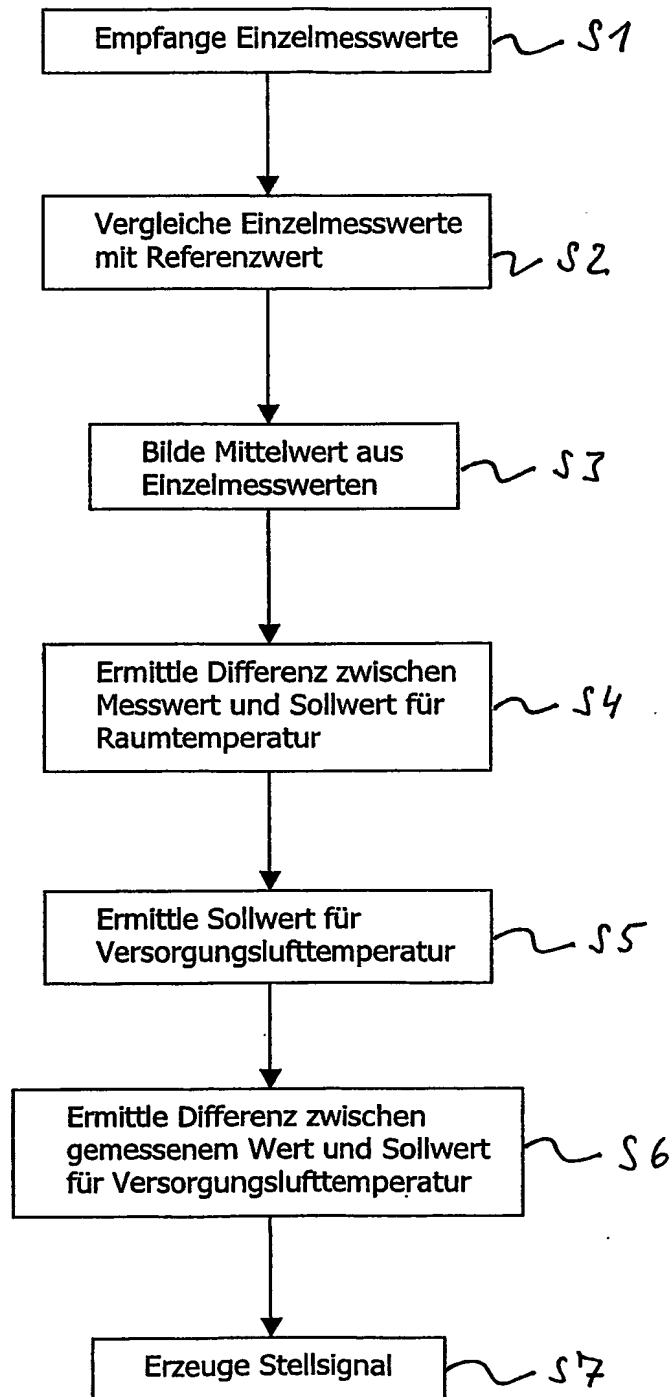


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.